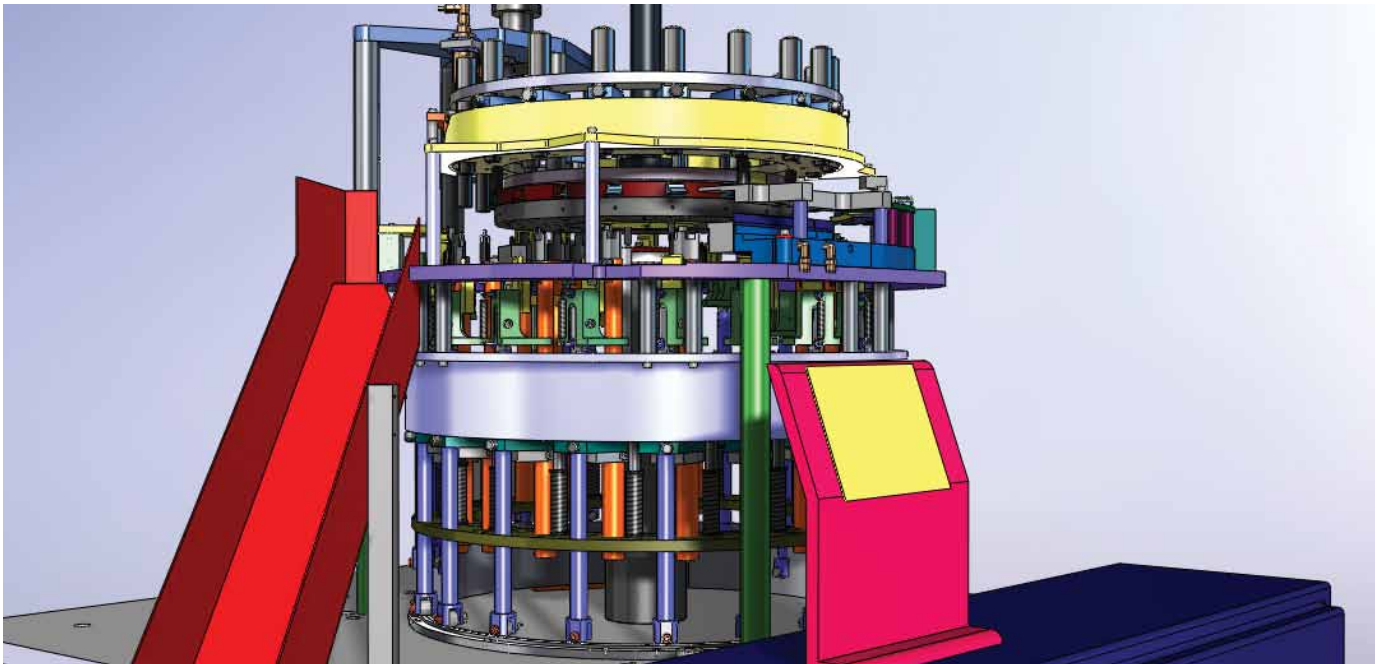

TRANSITION DE LA CAO 2D VERS LA CAO 3D

Résumé

Comme les fabricants passent rapidement de la CAO 2D à la CAO 3D dans le monde numérique d'aujourd'hui, les concepteurs exigent la 3D pour améliorer leurs conceptions et leur communication. Qu'il s'agisse de sites Web ou de prototypage rapide, les clients, les concepteurs et les ingénieurs s'en remettent désormais aux derniers outils de la modélisation en 3D.

Dans ce document, nous mettons en avant la supériorité du logiciel de CAO 3D SolidWorks® dans le domaine de la conception et expliquons comment exploiter vos données existantes de CAO 2D, une fois que vous avez pris la décision de passer à la 3D.



Avantages de la CAO 3D

Lorsque vous utilisez un logiciel de CAO 3D, vous découvrez rapidement que la 3D améliore non seulement le processus de conception, mais également la communication avec vos clients et l'équipe de conception. Les principaux avantages de l'utilisation du logiciel de CAO 3D SolidWorks sont les suivants :

Amélioration de la visualisation et de la communication

La CAO permet avant tout de transmettre des idées. Nous vivons dans un monde en 3D, nous visualisons donc les objets de la même manière. Lorsqu'il s'agit de transmettre une conception, nous préférons tout naturellement une représentation, un modèle ou une animation 3D à une mise en plan technique 2D. Dans le monde 2D, les concepteurs doivent pouvoir examiner trois ou quatre vues d'une conception et les associer mentalement pour visualiser la représentation de cette conception en 3D.



En passant de la 2D à la conception 3D de SolidWorks, HSG a découvert qu'une meilleure visualisation stimule la collaboration et l'innovation.

Les ingénieurs et les dessinateurs industriels n'ont aucune difficulté à comprendre une mise en plan 2D, mais vos clients, vendeurs, acheteurs et fournisseurs n'ont sans doute pas la même formation. L'examen d'une conception en 3D comparée à une conception en 2D élimine le besoin de compétences particulières chez ceux qui la consultent.



Le logiciel SolidWorks Professional a permis à Multiquip d'accroître l'efficacité de quasiment toutes les fonctions en aval du processus de développement de ses produits.

Rick Morse, propriétaire de Pearce Processing Systems à Gloucester dans le Massachusetts, affirme que le fait de pouvoir soumettre à ses clients ses propositions et conceptions définitives en 3D plutôt qu'en 2D lui donne un atout majeur dans le domaine de la communication.

Rick est également un adepte convaincu des animations 3D. Lorsqu'il montre à ses clients un « film » de la machine en pleine action, il dévoile non seulement le fonctionnement de la machine, mais prend également un avantage décisif sur ses concurrents qui soumettent des mises en plan 2D au stade du devis. Les représentations et animations 3D rassurent les clients potentiels sur le produit fini que leur livrera Rick. L'assurance de pouvoir ajouter des rendus photoréalistes à des modèles 3D rend souvent difficile la distinction entre un modèle CAO et une photographie fidèle de la machine dans son environnement de production.



Vermeer utilise le logiciel SolidWorks pour vérifier que les assemblages complexes comprenant entre 500 et 4000 pièces ne présentent pas d'interférences ni de collisions.

En dehors des avantages de présentation, les modèles d'assemblage 3D permettent de créer rapidement et facilement des vues éclatées à insérer dans des illustrations techniques ou des instructions de montage sans avoir recours à de nouveaux dessins. Lorsque des mises en plan 2D sont indispensables dans le cadre de la production, la CAO 3D permet de créer automatiquement une vue 2D, y compris des vues détaillées et en coupe.

La possibilité de générer des représentations et animations 3D facilite également la communication avec d'autres partenaires en dehors des clients. Le service des ventes, de marketing et de service client, le personnel d'exploitation et financier et la direction peuvent également avoir des difficultés à interpréter une mise en plan 2D. Cependant, ils comprendront facilement la conception lorsqu'elle est présentée en 3D, parce que vous pouvez la faire pivoter, faire un gros plan, la mesurer, l'animer et même « parcourir » vos conceptions.



Les logiciels de CAO 3D permettent d'explorer un assemblage sous tous les angles grâce aux fonctionnalités de visualisation en affichant des vues éclatées ou rassemblées des pièces, ou en les masquant.

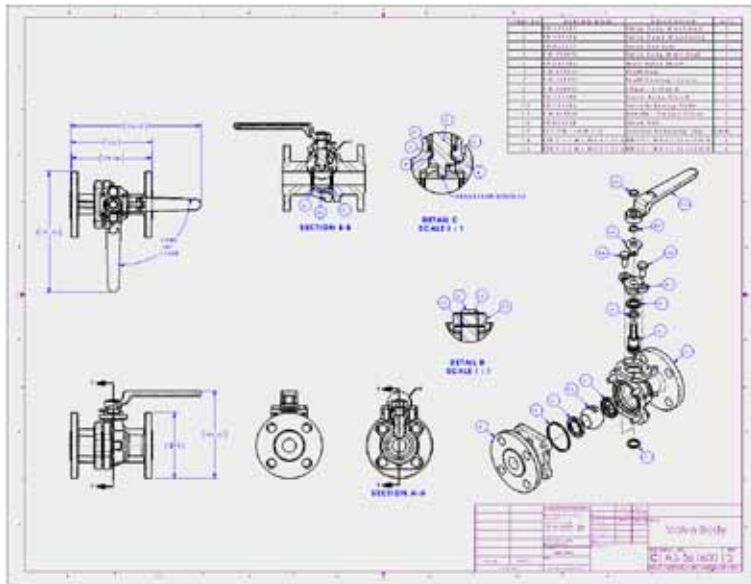
Elimination des mises à jour manuelles

En 2D, vous devez mettre à jour manuellement chaque vue de mise en plan après chaque modification. Si vous modifiez une pièce, vous devez non seulement modifier chacune des trois vues de mise en plan de la pièce, mais également chaque vue de chaque assemblage dans lequel cette pièce est utilisée.

Rick Morse se demande comment son entreprise a jamais pu construire une machine par le passé en utilisant la CAO 2D. Il passait la plupart de son temps à essayer de maintenir à jour ses vues de mise en plan à mesure que ses conceptions évoluaient. Rick rapporte que dans la conception de machines complexes de transformation de denrées alimentaires, son entreprise intègre de nombreuses modifications de conception pour des raisons liées à la fois aux fonctions des machines et au coût de production. Comme il devait contrôler manuellement la coordination entre des centaines de vues de mise en plan en CAO 2D, les chances de commettre des erreurs se comptaient par milliers. La 3D permet donc de gagner du temps grâce à l'élimination de la phase d'interprétation de la conception.

Pensez au nombre de vues qu'il faut mettre à jour manuellement en 2D à la suite d'une simple modification de votre conception. Une modification mineure d'une cote d'une pièce déclenche une série de mises à jour. Commencez par tenir compte de la mise en plan de la pièce—de toutes les vues, en général vous devez en modifier au moins trois. Ensuite, des mises en plan des assemblages qui contiennent cette pièce—là encore, vous devez probablement mettre à jour trois vues. Que se passe-t-il si cette pièce est présente plusieurs fois dans un assemblage ? Enfin, comment pouvez-vous être sûr que vous avez mis à jour toutes les mises en plan où cette pièce est présente ?

Heureusement dans SolidWorks, vous n'avez à vous poser aucune de ces questions. C'est là qu'entre en scène le concept d'associativité. Dans SolidWorks, lorsque vous modifiez le modèle d'une pièce, comme la longueur de la pièce ou le diamètre d'un perçage, ou même si vous ajoutez une nouvelle fonction à une pièce, la modification est automatiquement répercutée en cascade dans chaque vue de mise en plan, dans chaque assemblage et partout ailleurs où cette pièce est présente. En outre, si vous voulez savoir quels autres fichiers seront affectés par la modification, SolidWorks permet de rechercher la pièce et de localiser automatiquement sa présence —qu'il s'agisse d'un sous-assemblage, d'un assemblage de niveau supérieur ou de mises en plan, ce qui vous assure que vous ne modifiez que les fichiers et conceptions que vous voulez vraiment modifier.



Les vues de mise en plan 2D sont automatiquement créées à partir du modèle 3D et mises à jour à chaque évolution du modèle.

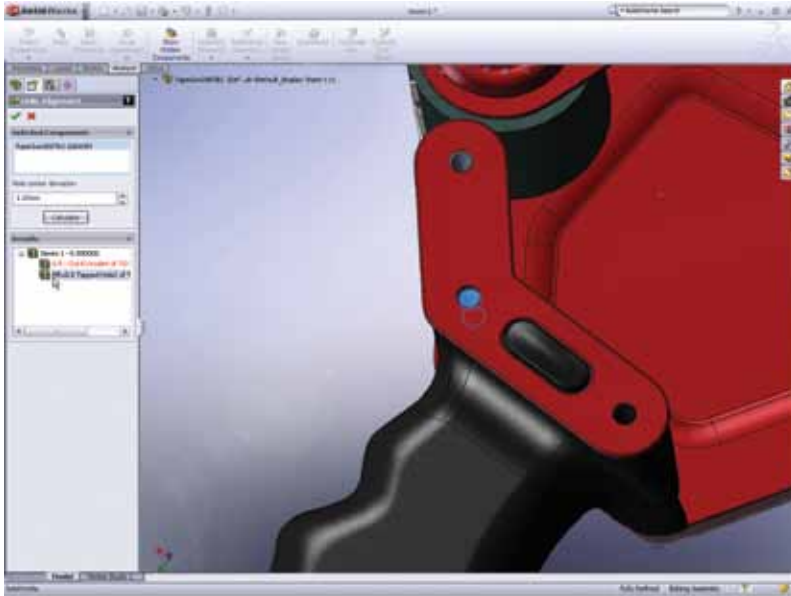
Réduction des erreurs grâce à la vérification d'interférence et de collision

Sur une mise en plan 2D, les interférences de pièce sont difficiles à repérer, en particulier lorsque la taille et la complexité de la conception augmentent. En outre, comme les mises à jour en 2D prennent beaucoup de temps, la plupart des utilisateurs prennent souvent des raccourcis et modifient une dimension de pièce sans mettre à jour la taille réelle du modèle. Combien de fois avez-vous entendu dire que « la mise en plan n'est pas à l'échelle ? » Ajoutez le fait que plusieurs concepteurs partagent les tâches de conception de l'assemblage et le risque d'interférence entre les pièces devient une quasi certitude. La vérification des mises en plan 2D pour rechercher d'éventuels problèmes d'interférence est vraiment fastidieuse et les interférences passent inévitablement entre les mailles du filet, même lorsque les vérificateurs sont très consciencieux.

SolidWorks permet d'éliminer l'interférence entre les pièces. La vérification des interférences est automatique et vous pouvez vérifier l'absence d'interférence entre les différentes pièces. Les problèmes d'interférence sont mis en surbrillance et vous êtes même informé de l'ampleur de l'interférence. SolidWorks permet également d'automatiser la procédure de vérification de l'alignement des perçages.

La vérification des interférences d'un assemblage statique est suffisamment difficile en 2D, mais la tâche est presque impossible lorsqu'une conception est mobile, comme une machine à emballer ou un équipement d'automatisation. Le nombre de risques de collision dans des conceptions mobiles est pour ainsi dire infini. La 2D n'offre aucun moyen pratique de vérifier l'existence de collisions. SolidWorks propose également une solution permettant de résoudre les collisions. Dans SolidWorks, vous pouvez « déplacer » votre conception dans l'ensemble de sa plage de mouvement tout en vérifiant en permanence l'existence de collision entre les pièces. Lorsque le logiciel détecte une collision, le mouvement s'arrête automatiquement et l'interférence est mise en surbrillance. SolidWorks déclenche même un signal sonore pour vous signaler une interférence entre des pièces. Si vous créez des conceptions ayant des composants internes mobiles, la détection de collision constitue un outil irremplaçable pour vérifier le fonctionnement de votre conception. Les interférences peuvent également provenir de problèmes de tolérances.

SolidWorks permet de vérifier automatiquement les conditions de tolérance maximale et minimale à l'aide de la fonctionnalité TolAnalyst, afin que vous puissiez vous assurer que les tolérances appliquées à vos pièces sont correctes. Le logiciel identifie également les tolérances qui contribuent le plus au problème d'accumulation des tolérances, ce qui représente un gain de temps parce que vous évitez ainsi d'avoir à rechercher les tolérances qu'il faut ajuster ou les schémas de cotation qu'il faut modifier. Lorsque les erreurs d'ajustement et de fonction sont en diminution, l'efficacité augmente, ce qui réduit les coûts horaires, de main d'œuvre et des matériaux.



Vérification automatique de l'alignement des perçages.

Automatic Systems Inc. (ASI) à Kansas City dans le Missouri fabrique une large gamme d'équipements industriels de manutention de matériaux qui permettent de tout déplacer depuis le charbon jusqu'aux carrosseries de voitures. Wayne Tiffany, concepteur en chef des machines, explique qu'il faut souvent traiter des conceptions de machines imposantes qui nécessitent des trajectoires complexes de manutention des matériaux. Il affirme qu'aucun moyen valable ne lui permet de valider le bon assemblage et le bon fonctionnement de ces conceptions s'il utilise la 2D. La détection et la correction d'interférences et de collisions en 3D sont irremplaçables. Si ces problèmes d'interférence et de collision ne sont pas détectés avant l'assemblage et les essais définitifs, il pourrait en coûter à l'entreprise dix ou cent fois plus pour régler le problème sans compter, bien sûr, l'impact sur la livraison de la machine au client. Enfin de compte, dit Wayne, « SolidWorks permet à notre entreprise de réaliser un gain important en temps et en argent en détectant les problèmes avant le stade de production —auparavant, nous avions beaucoup de difficultés à détecter ces problèmes en 2D. »

Réutilisation des conceptions existantes

Deux aspects uniques de SolidWorks facilitent la réutilisation à grande échelle de conceptions existantes : l'associativité et la modifiabilité. Comme nous l'avons mentionné précédemment, « associativité » signifie que vous pouvez modifier un modèle de conception, les modifications seront automatiquement répercutées en cascade dans tous les cas où le modèle est présent—mises en plan, assemblages de niveau supérieur, etc. « Modifiabilité » signifie que vous pouvez modifier une pièce en cliquant sur celle-ci pour changer une dimension, et l'ensemble de la géométrie de cette pièce est alors redimensionné correctement et automatiquement. Si, par exemple, vous avez modélisé une plaque de cinq pouces de long avec des perçages situés à un pouce de chaque extrémité et que vous cliquez sur la cote de cinq pouces pour la remplacer par 10 pouces, l'emplacement des perçages est mis à jour, mais les trous se trouveront toujours à un pouce de chaque extrémité de la pièce. Comme vous pouvez le constater dans cet exemple, SolidWorks vous permet de capturer l'intention de conception, ce qui constitue un autre aspect très important de la conception en 3D. L'« intention » de conception dans cet exemple est que vous voulez que les perçages se situent toujours à un pouce des extrémités de la pièce, quelle que soit la longueur de celle-ci.



SolidWorks permet d'accélérer la création de configurations multiples.

L'associativité et la facilité de modification permettent de réutiliser des conceptions existantes pour créer facilement de nouvelles versions ou configurations. Vous pouvez créer plusieurs nouvelles configurations d'une pièce simple en variant les dimensions et fonctions particulières. A titre d'exemple, vous pouvez créer une vis à six pans creux et ensuite varier à votre guise la longueur et le diamètre à partir de cette seule conception rien qu'en modifiant les dimensions. De même, vous pouvez créer un catalogue complet de vis à partir d'une pièce, en modifiant également le pas du filetage, le type de tête et le matériau, ainsi que la longueur et le diamètre.

SolidWorks permet d'accéder à des catalogues de pièces en 3D contenant des modèles en 3D homologués par les fournisseurs à la fois dans le logiciel et en ligne à l'adresse suivante : www.3DContentCentral.com. Tiffany, de chez ASI, indique qu'il utilise extensivement le catalogue de pièces en ligne dans la conception de ses équipements de manutention des matériaux.

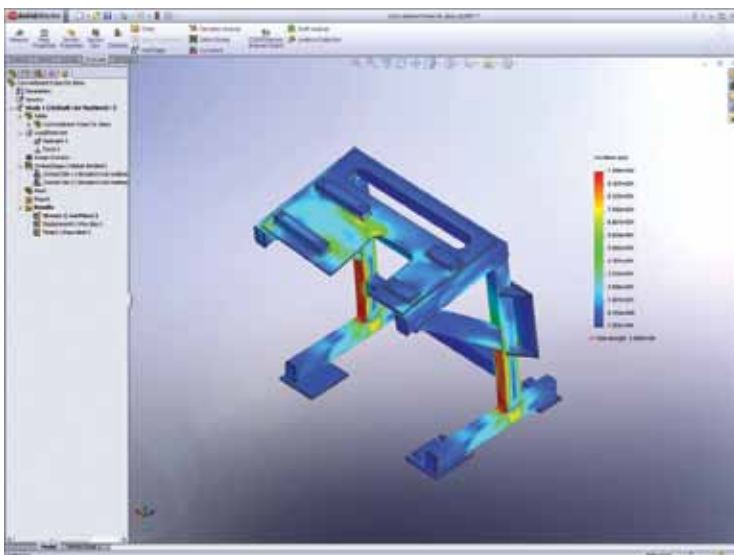


Vous pouvez automatiser la création de nouvelles conceptions avec DriveWorksXpress.

Accélération des cycles de développement grâce aux essais et à l'optimisation virtuels

L'accélération d'un cycle de conception dépend de facteurs autres que la simple rationalisation de la pièce initiale ou de la conception de l'assemblage. Un autre avantage de la modélisation 3D réside dans la perspective offerte grâce aux essais, à l'analyse et à l'optimisation virtuels sous différentes formes.

Tiffany apprécie SolidWorks qui lui permet d'appliquer des mouvements aux pièces d'un assemblage et d'évaluer rapidement un grand nombre de conceptions différentes en fonction des exigences opérationnelles. Les concepteurs peuvent affecter un type de matériau à une pièce et identifier les propriétés de masse, y compris le poids et le centre de gravité.



SolidWorks dispose d'une série d'outils de simulation et d'optimisation pour faciliter le calcul des forces liées au mouvement, aux contraintes des pièces, à la flexion, ainsi qu'aux vibrations, aux fluides et aux effets de la température.

En outre, la fonctionnalité de simulation des mouvements de SolidWorks permet d'évaluer les effets des courbes de performances des moteurs, de la friction, des ressorts, de la gravité et d'autres caractéristiques physiques d'une conception. Donc, au lieu de lancer une simple animation de la machine en mouvement, vous pouvez simuler ce qui se passe réellement dans votre conception. La simulation

de mouvement calcule automatiquement les forces exercées sur les composants cruciaux, comme les paliers, les roulements et la tringlerie. Ces informations sont alors utilisées pour le calcul de la résistance, de la flexion, de la fatigue et des facteurs de sécurité de la pièce. L'analyse thermique, des vibrations et de flux directement disponible dans SolidWorks permet d'optimiser votre conception. SolidWorks permet ainsi de résoudre les problèmes de conception caractéristiques suivants : Combien de poids puis-je retirer de cette pièce tout en sachant qu'elle continuera à fonctionner correctement dans les limites d'un certain facteur de sécurité ? La pièce pliera-t-elle de manière excessive si elle est réalisée dans un matériau différent ? Dans un boîtier électronique, un composant spécifique surchauffera-t-il si le flux d'air est insuffisant ?

Conception pour la production

La plupart des nouvelles technologies de production tablent sur la disponibilité d'un modèle CAO 3D comme point de départ. Par exemple, la programmation CN à trois ou plus de trois axes, le prototypage rapide, la conception de moules et même la production de tôles nécessitent désormais des modèles 3D de référence pour créer des trajectoires d'outil CN, des modèles STL et des états dépliés de tôlerie avec des pertes au pli appropriées.

De plus en plus d'entreprises se tournent vers le prototypage et la production rapides pour réduire les délais d'exécution des prototypes et des pièces définitives personnalisées, comme les coquilles des prothèses auditives. Ces systèmes rapides exploitent une entrée de modélisation 3D générée dans un format de bibliothèque de modèles standard (STL)—un format de fichier que vous pouvez produire à partir de votre modèle CAO 3D en enregistrant tout simplement votre modèle dans ce format.

La « reconstruction » de votre conception 2D en 3D par un fabricant soulève deux problèmes. D'abord, la remodelisation ajoute une étape supplémentaire au processus de fabrication, qui prend plus de temps. De nombreux ateliers qui ont besoin de modèles CAO 3D mettent les travaux 2D à la fin de la file d'attente en raison du travail supplémentaire requis pour convertir votre conception 2D en 3D. Pour la plupart des fabricants, il s'agit d'un travail de préparation supplémentaire avant de passer au processus de fabrication. Les fabricants veulent que leurs ateliers tournent à plein régime, le travail de préparation leur fait perdre du temps d'usinage et ils vous factureront, à vous, le client, ce temps perdu pour la préparation. Le second problème qui risque de se poser est que la personne chargée de la réalisation du modèle 3D peut commettre une erreur au cours de la conversion de la conception 2D en 3D. Autrement dit, la pièce qui vous est livrée risque de ne pas répondre aux spécifications de votre conception, ce qui peut en fin de compte affecter la livraison de votre produit. En travaillant en 3D dès le départ, vous pouvez générer des fichiers destinés aux phases de production qui nécessitent des modèles CAO 3D.

Dans bien des cas, les mises en plan 2D ne sont même pas nécessaires pour permettre la production. Par exemple, SolidWorks permet de produire le modèle 3D complet avec des informations détaillées de cotes, de tolérances et même des notes. Toutes les données et notes nécessaires à la production de la pièce sont ainsi incluses directement dans le modèle CAO 3D.

Le logiciel DimXpert de SolidWorks établit automatiquement les cotes et tolérances du modèle 3D pour qu'il soit prêt à être fabriqué. L'intelligence intégrée de DimXpert permet aux utilisateurs de dimensionner automatiquement les modèles conformément à la norme ASME Y14.5M-1994 « Dimensioning and Tolerancing » et d'afficher les cotes en 3D conformément à la norme ASME Y14.41-2003 « Digital Product Definition Data Practices ». DimXpert est même doté d'une fonction de vérification qui informe le concepteur quand les cotes et tolérances du modèle sont suffisantes et que celui-ci est prêt pour la fabrication. Résultat—les pièces et mises en plan 3D sont correctes et plus complètes lorsqu'elles parviennent à l'atelier. Les machinistes passent moins de temps à poser des questions aux ingénieurs et aux concepteurs à propos de plans de fabrication incomplets et plus de temps à usiner.

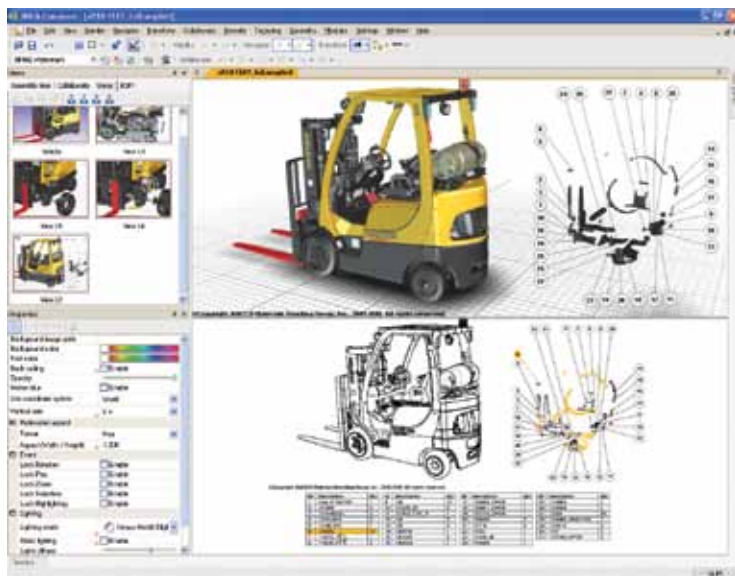
Création de nomenclatures et gestion des données en douceur

L'utilisation d'un système CAO 3D associatif garantit également une nomenclature (BOM) précise et actuelle. La nomenclature est toujours précise parce qu'elle est automatiquement mise à jour à la suite des modifications que vous effectuez sur les pièces et assemblages.

La gestion des données est toujours cruciale au cours du processus de développement d'un produit. Les conceptions passent souvent par plusieurs stades de développement, comme le stade de conception, la conception technique détaillée, l'assemblage et les essais, et l'approbation définitive pour la mise en production. Le contrôle des données est particulièrement important lorsque vous tenez compte de l'ensemble du personnel requis pour développer et fabriquer un produit : ingénierie, production, achats, ventes, marketing, fournisseurs et même les clients ont besoin de s'assurer qu'ils disposent des données correctes les plus récentes. SolidWorks comprend un logiciel de gestion de données produit pour contrôler l'accès aux données de conception et le suivi des révisions de celles-ci — même si le travail de conception est effectué dans différents emplacements. Le logiciel de gestion de données produit de SolidWorks permet de s'assurer que les procédures et approbations de diffusion requises de vos conceptions sont exécutées d'un stade à l'autre.

Outils de vente et de marketing

Les ventes et le marketing peuvent également tirer parti des avantages des données CAO 3D. Les outils de publication permettent d'utiliser pleinement les données CAO 3D pour créer des images 2D, des modèles 3D photoréalistes et des animations qui sont plus attrayants pour les clients et les consommateurs. Il suffit de consulter le site Web de n'importe quel grand constructeur automobile et vous constaterez que l'exigence est de présenter les produits d'une manière plus complète, plus haute en couleur et plus photoréaliste. Les modèles photoréalistes et les fonctionnalités d'animation ainsi que le prototypage rapide permettent également au marketing d'effectuer des recherches produit-marché à des coûts bien inférieurs à ceux de la conception et de la production classiques de prototypes.



Utilisation de modèles CAO 3D pour déployer plus efficacement vos conceptions sur le Web, par des animations, etc.

Exploitation des données CAO 2D existantes

Que faire de toutes les données CAO 2D que vous avez accumulées au fil des années lorsque vous décidez de passer à la 3D et qu'advient-il de tous les clients avec lesquels vous devez communiquer en 2D ? Examinons ces points en détail. Dois-je conserver mes données CAO en 2D ?

Communication avec les utilisateurs 2D

Même si vous réalisez des conceptions en 3D, SolidWorks permet de produire des mises en plan et images dans plusieurs formats 2D. Vous pouvez ainsi toujours créer des documents compatibles avec tous les formats 2D courants, comme DWG, DXF™, PDF et JPEG.

Conversion des données 2D en 3D

En un sens, la conception 3D n'est rien moins qu'une extension de ce que vous faites déjà en 2D. Vous commencez par une simple esquisse en 2D, qui est semblable à la coupe transversale de la fonction 3D que vous voulez créer. Il suffit alors de prendre cette esquisse et de l'extraire, de la faire pivoter ou glisser (ou de la balayer) le long d'une trajectoire. Il s'agit là de la technique de base dans la création d'une géométrie 3D—rien qu'une étape de plus après l'esquisse de la coupe.

Si des conceptions 2D existantes constituent la base de la création de vos produits de la prochaine génération, il paraît logique de prendre le temps de les remodeler en 3D. SolidWorks permet non seulement d'exporter des données dans plusieurs formats 2D, mais également de les importer aux formats DXF et DWG et comme blocs AutoCAD® pour créer directement des modèles 3D à partir de données 2D. SolidWorks dispose d'outils uniques pour accélérer la conception de modèles 3D, y compris un outil appelé Design Clipart qui permet de glisser et déposer des vues de mises en plan de fichiers DWG dans des modèles SolidWorks 3D. Une autre fonctionnalité appelée View Folding permet d'automatiser la création d'un modèle 3D en manipulant les vues d'une mise en plan 2D importée. SolidWorks permet également d'importer des blocs 2D d'AutoCAD comme base pour esquisser une nouvelle fonctionnalité 3D dans SolidWorks.

Vous pouvez utiliser ces outils de conversion pratiques ou faire appel à des prestataires de services spécialisés dans la conversion de mises en plan 2D en modèles 3D.

Conclusion

Comme nous l'avons exposé dans les grandes lignes de ce document, la conception CAO 3D présente de nombreux avantages inhérents par rapport à celle en 2D. La visualisation et la présentation des produits sont améliorées, les pièces et les vues de mise en plan sont mises à jour automatiquement et avec précision. La vérification des interférences et collisions permet de s'assurer automatiquement et sans erreurs de l'absence d'interférences et de collisions avant la fabrication du produit. En outre, la 3D ne doit pas être un procédé « tout ou rien ». Vous pouvez conserver vos conceptions existantes en 2D et ensuite les convertir à l'aide du système 3D, si nécessaire.

Toutefois, deux faits sont clairs : Premièrement, le monde de la conception et de la production est en train d'adopter résolument la 3D et deuxièmement, les clients et les concepteurs exigent tous la 3D pour améliorer la conception et la communication. Les formes organiques si répandues dans la conception des produits de consommation, depuis les voitures jusqu'aux téléphones portables, sont bien plus faciles à modéliser et à produire en 3D. Etant donné les tolérances exigées dans les conceptions des produits de consommation et des véhicules automobiles, les coupes 2D sont désormais inappropriées pour définir ces formes organiques parce que la 2D ne permet pas un contrôle de surface suffisant entre les coupes.

Heureusement, les universités, les écoles techniques et les établissements secondaires réagissent au besoin de former des ingénieurs et concepteurs en CAO 3D. Depuis plus de 15 ans, les demandes de formation en CAO 3D dépassent celles de formation en CAO 2D. Une grande famille de nouveaux concepteurs et ingénieurs expérimentés habitués à l'utilisation de la CAO 3D s'est ainsi constituée dans le monde. Pour vos employés en poste, vous disposez de différentes options de formation, allant de la formation livresque au Web ou encore en salle de classe. Vous pouvez sélectionner la date, le format et la durée de la formation. Vous trouverez un cours qui répond à votre calendrier et à votre budget.

Enfin, la modélisation 3D insufflé un dynamisme nouveau dans votre procédé de conception actuel, attire et retient les concepteurs et ingénieurs désireux d'utiliser les derniers outils de conception et améliore également l'image de votre entreprise auprès des clients et des fournisseurs. Aujourd'hui, aucune entreprise ne peut fonctionner profitablement sans courrier électronique et sans sites Web —la conception 3D constitue un autre grand pas en avant pour exploiter pleinement toutes les ressources de ce monde de plus en plus numérique.

Maison mère

Dassault Systèmes SolidWorks Corp.
300 Baker Avenue
Concord, MA 01742, EU
Téléphone : +1-978-371-5011
E-mail : info@solidworks.com

Bureau français

Téléphone : +33 (0)1-61-62-73-61
Email : infofrance@solidworks.com

Siège européen

Téléphone : +33-(0)4-13-10-80-20
Email : infoeurope@solidworks.com

